

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-315395  
 (43)Date of publication of application : 25.10.2002

(51)Int.CI.

H02P 9/00  
 F03D 9/00  
 H02P 9/10

(21)Application number : 2001-108278

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 06.04.2001

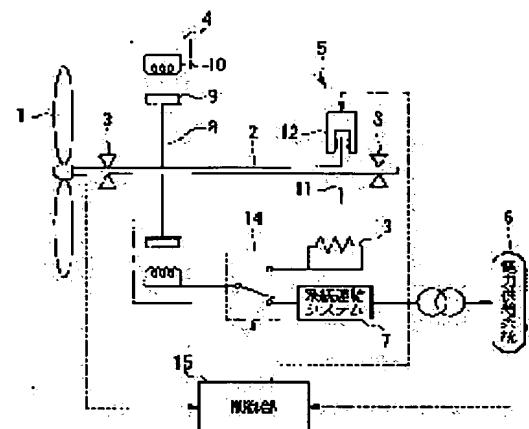
(72)Inventor : HAYAKAWA HIROSHI

## (54) WIND TURBINE GENERATOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a small wind turbine generator having a simple structure and small number of components.

**SOLUTION:** The wind turbine generator comprises a switch 14 for selectively switching power supply from a generator 4 between a power supply system 6 and a resistor 13, and when a rotor 1 is required to be stopped due to an unexpected accident, power supply is switched to the resistor 13 side and short-circuited thus loading a brake force to the rotor 1 via the generator 4.



- 1:レーダー
- 2:主軸
- 4:発電機
- 5:電動実験装置
- 6:電源系
- 9:整流子
- 10:電流センサ
- 12:スイッチ
- 13:抵抗子
- 14:切替器
- 15:制御装置

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-315395

(P2002-315395A)

(43)公開日 平成14年10月25日 (2002.10.25)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 02 P 9/00

識別記号

F I  
H 02 P 9/00

テマート<sup>®</sup> (参考)  
F 3 H 0 7 8  
A 5 H 5 9 0

F 03 D 9/00  
H 02 P 9/10

F 03 D 9/00  
H 02 P 9/10

B  
B

審査請求 未請求 請求項の数 6 O.L. (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2001-108278(P2001-108278)

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(22)出願日 平成13年4月6日 (2001.4.6)

(72)発明者 早川 公視

長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎造船所内

(74)代理人 100112737

弁理士 藤田 考晴 (外3名)

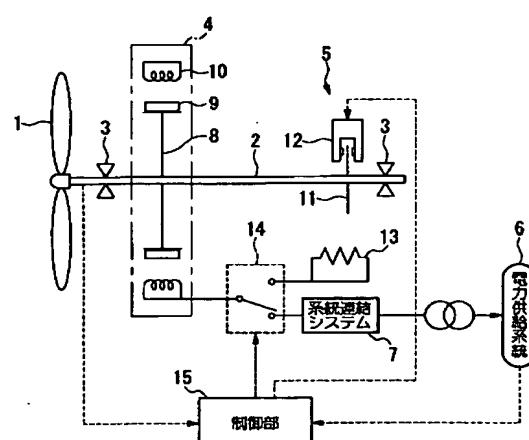
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 風力発電装置

(57)【要約】

【課題】 構造が簡素で部品点数が少なく、装置自体が小型である風力発電装置を提供する。

【解決手段】 発電機4によって発電された電力の供給先を、電力供給系統6または抵抗器13のいずれかに選択的に切り替え可能な切替器14を設けておき、不測の事態によってロータ1を停止させる必要が生じたときには、電力供給先を抵抗器13側に切り替えて短絡させることにより、発電機4を介してロータ1に電気的な制動力を負荷する。



1:ロータ  
2:主軸  
4:発電機  
5:制御装置  
9:回転子  
10:固定子  
13:抵抗器  
14:切替器  
15:制御部

BEST AVAILABLE COPY

**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 風力によってロータを回転させ、得られた回転力によって発電する風力発電装置であって、前記ロータにより駆動される回転子を永久磁石とした同期発電方式の発電機と、該発電機によって発電された電力を熱エネルギーに変換して放出する抵抗器と、前記発電機によって発電された電力の供給先を、電力供給系統または前記抵抗器のいずれかに選択的に切り替える切替器とを備えることを特徴とする風力発電装置。

**【請求項2】** 風力によってロータを回転させ、得られた回転力によって発電する風力発電装置であって、前記ロータにより駆動される回転子を励磁コイルとした同期発電方式の発電機と、該発電機によって発電された電力を熱エネルギーに変換して放出する抵抗器と、前記発電機によって発電された電力の供給先を、電力供給系統または前記抵抗器のいずれかに選択的に切り替える切替器とを備えることを特徴とする風力発電装置。

**【請求項3】** 前記電力供給系統とは独立して前記励磁コイルに通電するバッテリを備えることを特徴とする請求項2記載の風力発電装置。

**【請求項4】** 前記主軸に直接的に制動力を加える油圧式制動装置を備えることを特徴とする請求項1、2または3記載の風力発電装置。

**【請求項5】** 前記抵抗器を空冷式としたことを特徴とする請求項1、2、3または4記載の風力発電装置。

**【請求項6】** 前記抵抗器を水冷式としたことを特徴とする請求項1、2、3または4記載の風力発電装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、風力によって発電機を駆動する風力発電装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 環境問題に対する意識の高まりのとともに、廃棄物を出さないクリーンなエネルギーとして、風力発電装置が注目を集めている。風力発電装置は、風の力によってロータを回転させ、得られた回転力によって発電機を駆動するようになっている。

**【0003】** 従来の風力発電装置の構造の一例を図2に示す。図において符号101は風車の各構成要素を内蔵するナセル（“ケーシング”ともいう）、102はナセル101内部の構造体に固定された中心軸、103は中心軸102に被着して回転自在な主軸、104は主軸103の先端に固定されたロータヘッド、105はロータヘッド104に取り付られたブレード、106は主軸103に取り付けられたハブ、107はハブ106の外周部に沿って取り付けられた回転子、108は回転子107の外側に配置されてナセル101に取り付いた固定子、109は不慮の事態に際してロータを停止させる油

圧式の制動装置である。ブレード105はロータヘッド104の回りに等間隔に離間して取り付けられており、付け根の部分にはピッチ角の調節機構が内蔵されている。

**【0004】** 上記の風力発電装置においては、ブレード105に風を受けるとロータが回転し、それに伴ってハブ106が回転し、ハブ106とともに回転子107が回転して固定子108との間で発電がなされる。

**【0005】** 上記のような従来の風力発電装置において、変電設備や末端の需要家に繋がる電力供給系統、または該電力供給系統と発電設備との連係を受け持つ系統連係システムが何らかの理由によりトリップ状態に陥ると、ロータは電気的制動力を失って回転数を上昇させる。このようになった場合、従来の風力発電装置では、ブレードのピッチを制御し、翼弦を風向きと平行にして空力的にロータを停止させる手法が採られている（これをフェザリングという）。

**【0006】** しかしながら、ブレードのピッチ制御機構に異常が生じたり、ロータの一時的な回転上昇が著しいときには、フェザリングによる制動だけではロータを完全に停止することは難しい。そこで、従来の風力発電装置では、こういった場合に制動装置109を作動させてロータを強制的に停止させている。

**【0007】**

**【発明が解決しようとする課題】** 上記のような従来の風力発電装置においては、制動装置109をナセル101内部に備えるために構造が複雑でかつブレーキ容量が大きく、装置自体が大型になるという問題がある。

**【0008】** 本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、構造が簡素で部品点数が少なく、装置自体が小型である風力発電装置を提供することを目的としている。

**【0009】**

**【課題を解決するための手段】** 上記の課題を解決するための手段として次のような構成の風力発電装置を採用する。すなわち請求項1記載の風力発電装置は、風力によってロータを回転させ、得られた回転力によって発電する風力発電装置であって、前記ロータにより駆動される回転子を永久磁石とした同期発電方式の発電機と、該発電機によって発電された電力を熱エネルギーに変換して放出する抵抗器と、前記発電機によって発電された電力の供給先を、電力供給系統または前記抵抗器のいずれかに選択的に切り替える切替器とを備えることを特徴とする。

**【0010】** 請求項2記載の風力発電装置は、風力によってロータを回転させ、得られた回転力によって発電する風力発電装置であって、前記ロータにより駆動される回転子を励磁コイルとした同期発電方式の発電機と、該発電機によって発電された電力を熱エネルギーに変換して放出する抵抗器と、前記発電機によって発電された電

力の供給先を、電力供給系統または前記抵抗器のいずれかに選択的に切り替える切替器とを備えることを特徴とする。

【0011】請求項3記載の風力発電装置は、請求項2記載の風力発電装置において、前記電力供給系統とは独立して前記励磁コイルに通電するバッテリを備えることを特徴とする。

【0012】請求項4記載の風力発電装置は、請求項1、2または3記載の風力発電装置において、前記主軸に直接的に制動力を加える油圧式制動装置を備えることを特徴とする。

【0013】請求項5記載の風力発電装置は、請求項1、2、3または4記載の風力発電装置において、前記抵抗器を空冷式としたことを特徴とする。

【0014】請求項6記載の風力発電装置は、請求項1、2、3または4記載の風力発電装置前記抵抗器を水冷式としたことを特徴とする。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】本発明に係る風力発電装置の第1の実施形態を図1に示して説明する。図において符号1はロータ、2はロータ1に直結される主軸、3は主軸2を支持する支持部、4は発電機、5は主軸2に制動力を負荷する油圧式の制動装置、6は変電設備や末端の需要家に繋がる電力供給系統、7は電力供給系統6と風力発電装置との連係を受け持つ系統連係システムである。

【0016】発電機4は、主軸2に固定されたハブ8と、ハブ8の最外周に取り付けられた回転子9と、回転子9のさらに外側に配置された固定子10とを備えて構成される。なお、発電機4は、回転子9に永久磁石を使用した同期発電方式が採用されている。

【0017】制動装置5は、主軸2に固定されたブレーキディスク11と、ブレーキディスク11を両側から挟んで制動力を与える油圧駆動部12とを備えて構成されている。

【0018】本実施形態の風力発電装置には、発電機4によって発電された電力を熱エネルギーに変換して放出する抵抗器13と、発電機によって発電された電力の供給先を、電力供給系統6または抵抗器13のいずれかに選択的に切り替える切替器14と、切替器14および制動装置5の作動を制御する制御部15が具備されている。

【0019】上記の風力発電装置においては、風を受けるとロータが回転し、それに伴ってハブ8が回転し、ハブ8とともに回転子9が回転して固定子10との間で発電がなされる。通常、切替器14が電力供給系統6側に選択されており、発電された電力は電力供給系統6に向けて流れる。

【0020】電力供給系統6または系統連係システム7が何らかの理由によりトリップ状態に陥ると、フェザリングにより空力的にロータを停止させる。ロータ1を構

成するブレードのピッチ制御機構に異常が生じたりロータ1の一時的な回転上昇が著しいときには、これを検知した制御部15が、切替器14を電力供給系統6側から抵抗器13側に切り替えると同時に、制動装置5を作動させる。

【0021】切替器14が抵抗器13側に切り替わると、発電機4によって発電された電力はすべて抵抗器13に流れ、短絡され、熱エネルギーに変換されて大気中に放出される。これにより、発電機4には電気的に制動力が負荷され、これに制動装置5による機械的な制動力が加わってロータ1が停止する。

【0022】上記のような風力発電装置によれば、電気的な制動力を負荷する構造を追加したことで、油圧式の制動装置5を補助的なブレーキとして小型化することが可能となり、風力発電装置自体を小型化することができる。

【0023】次に、本発明に係る風力発電装置の第2の実施形態を図3に示して説明する。なお、上記第1の実施形態において既に説明した構成要素には同一符号をして説明は省略する。本実施形態の風力発電装置においては、発電機4に、回転子20を励磁コイルとした同期発電方式が採用されている。励磁コイルである回転子20には、励磁装置21と、励磁力を発揮するためにバッテリ22が接続されている。このバッテリ22は、電力供給系統6とは独立しており、電力供給系統6が停電してもこれに影響されることなく回転子20に電力を供給することが可能である。

【0024】上記の風力発電装置によても、切替器14が抵抗器13側に切り替わると、発電機4には電気的に制動力が負荷され、これに制動装置5による機械的な制動力が加わってロータ1が停止する。

【0025】上記のような風力発電装置によれば、電気的な制動力を負荷する構造を追加したことで、油圧式の制動装置5を補助的なブレーキと位置づけて小型化することが可能となり、風力発電装置自体を小型化することができる。

【0026】なお、上記実施形態においては抵抗器13を空冷式としたが、例えば風力発電装置を洋上に設置した場合には、抵抗器13を海中に設置して海水に熱を放出する水冷式を採用することも可能である。

#### 【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、発電機によって発電された電力の供給先を、電力供給系統または抵抗器のいずれかに選択的に切り替え可能とし、不測の事態によってロータを停止させる必要が生じたときには、電力供給先を抵抗器側に切り替えて短絡させることにより、発電機を介してロータに電気的な制動力を負荷すること可能となる。これにより、ロータの電気的な制動装置が簡素な構造で実現できる。機械的な制動装置を附加する場合も、これを補助的な位置付けとし

て小型化し、風力発電装置自体を小型化することができ  
る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る風力発電装置の第1の実施形態  
を示す概略構成図である。

【図2】 本発明に係る風力発電装置の第2の実施形態  
を示す概略構成図である。

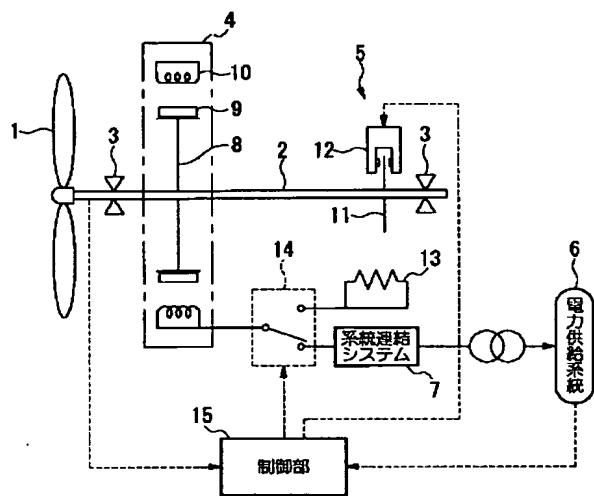
【図3】 従来の風力発電装置の一例を示す側断面図で  
ある。

【符号の説明】

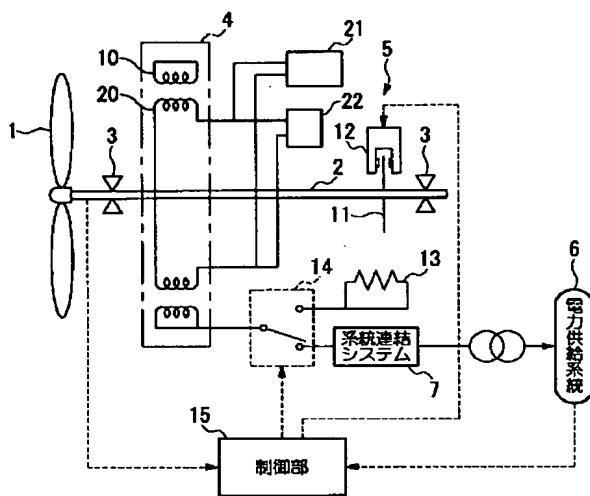
1 ロータ

2	主軸
3	支持部
4	発電機
5	制動装置
6	電力供給系統
9	回転子
10	固定子
13	抵抗器
14	切替器
15	制御部

【図1】



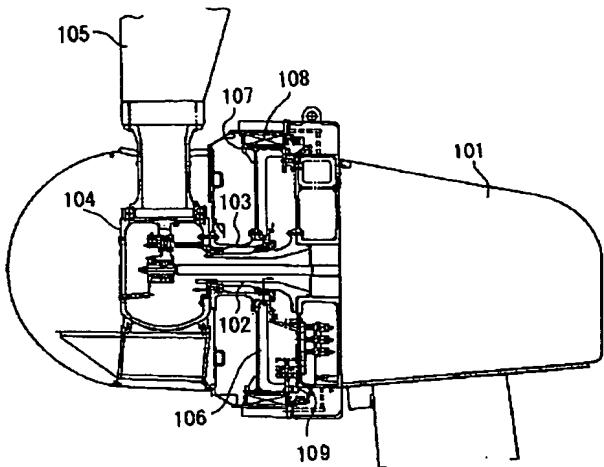
【図2】



1;ロータ  
2;主軸  
4;発電機  
5;制動装置  
9;回転子  
10;固定子  
13;抵抗器  
14;切替器  
15;制御部

1;ロータ  
2;主軸  
4;発電機  
5;制動装置  
10;固定子  
13;抵抗器  
14;切替器  
15;制御部  
20;回転子  
21;励磁装置  
22;バッテリ

【図3】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 3H078 AA02 AA22 AA26 BB03 BB07  
BB18 BB19 CC02 CC15 CC22  
CC32 CC54 CC64 CC66 CC73  
5H590 AA03 AA21 AA30 AB07 CA14  
CC01 CC02 CC18 CE01 DD29  
EA05 EA07 EA13 FA01 FB01  
FC21 FC26